

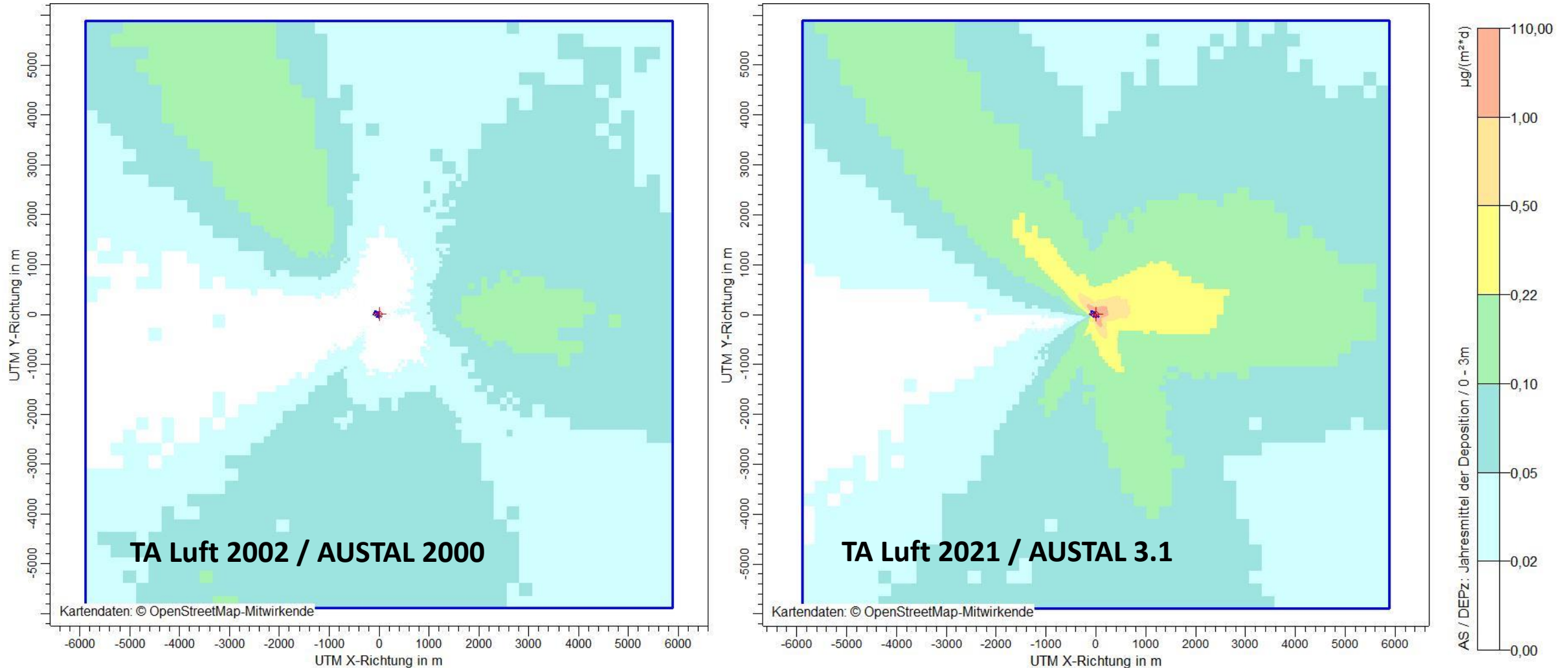


MÜLLER-BBM

**Herausforderung neue TA Luft - Das System der
Immissionsprognose im Stresstest
Auswirkungen auf die Genehmigungspraxis und Fragen an die Messtechnik**

Dipl.-Geoökol. Michael Kortner

Fallbeispiel: Berechnete Deposition As



Fragen???

- **Welche Rolle spielt die Immissionsprognose im System der neuen TA Luft?**
Veränderte Anforderungen an die Prüfung der Schutzpflichten? – **Das wichtigste in Kurzform!!!**
- **Was genau hat sich denn in der Immissionsprognose verändert?**
Methodische Anpassungen Ausbreitungsrechnung – **noch kürzer**
- **Was bedeutet das für *das System* der Immissionsprognose?**
Und für die Genehmigungspraxis?
- **Was geht das die Messtechnik an?**
Fragen an und Aufgaben für Emissions- und Immissionsmesstechnik?
- **Und nun?**
Fazit

▶ Prüfung der Schutzpflicht

Welche Rolle spielt die Immissionsprognose
im System der neuen TA Luft?

MÜLLER-BBM

Prüfung der Schutzpflicht, Nr. 4.1 TA Luft

Erfüllt, wenn Immissionskenngrößen für die Gesamtbelastung Immissionswerte nicht überschreiten.

Bei Schadstoffen, für die Immissionswerte in den Nummern 4.2 bis 4.5 festgelegt sind, soll die Bestimmung von Immissionskenngrößen

- a) **wegen geringer Emissionsmassenströme (Nummer 4.6.1.1),**
- b) wegen einer geringen Vorbelastung (Nummer 4.6.2.1) oder
- c) **wegen einer irrelevanten Gesamtzusatzbelastung**

entfallen. In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können, es sei denn, trotz geringer Massenströme nach Buchstabe a oder geringer Vorbelastung nach Buchstabe b liegen hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 vor.

- *Nr. 2.2 TA Luft: Die **Gesamtzusatzbelastung** ist der Immissionsbeitrag, der durch die gesamte Anlage hervorgerufen wird. Bei Neugenehmigungen entspricht die Zusatzbelastung der Gesamtzusatzbelastung.*

Geringe Emissionsmassenströme, Nr. 4.6.1.1

„Bagatellmassenströme“: Regeln im Grundsatz wie gehabt, Änderungen:

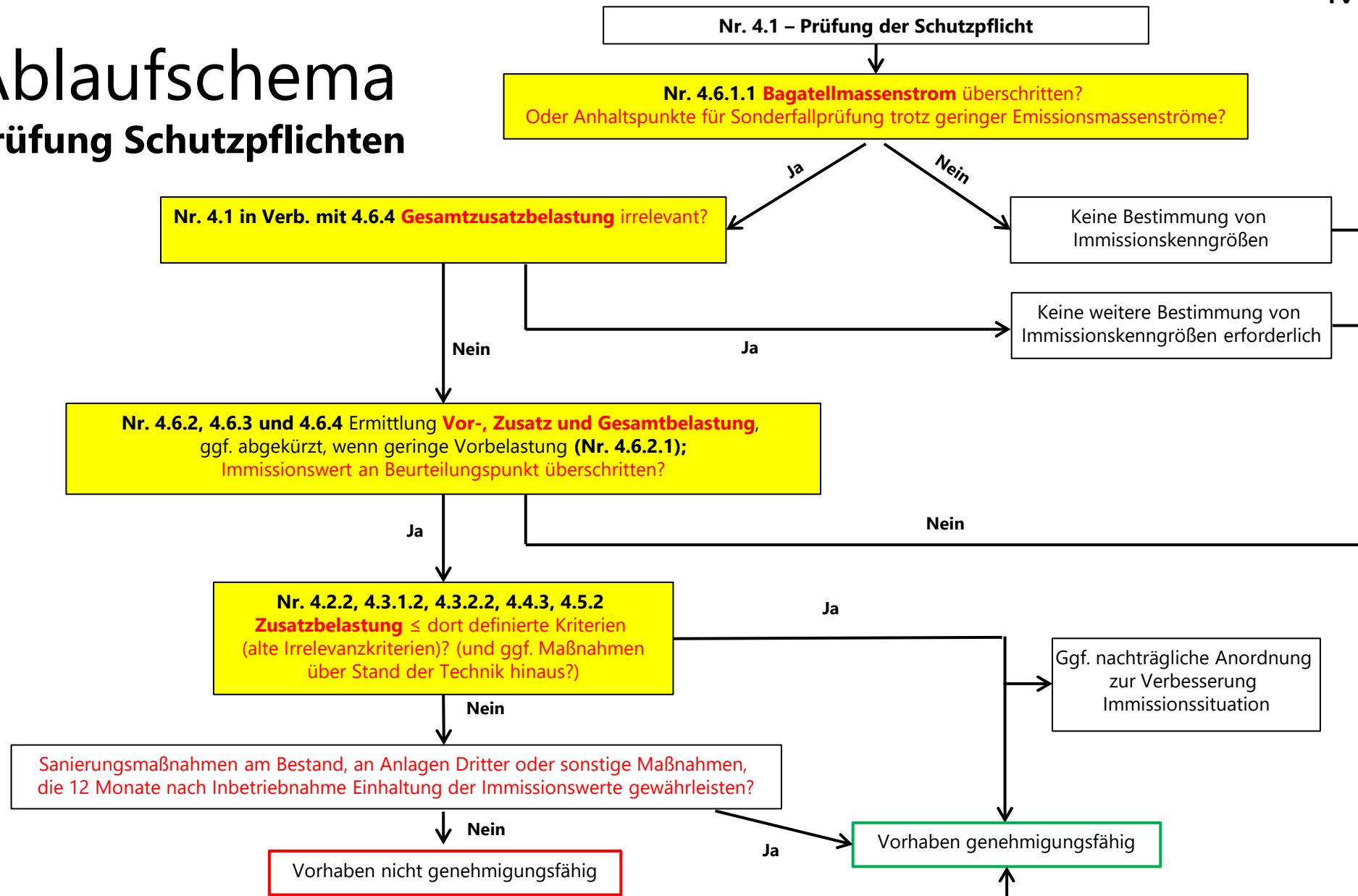
- **Teils deutlich niedrigere Bagatellmassenströme**
 - **Emissionen der gesamten Anlage sind einzubeziehen**
 - Keine Bestimmung Gesamtzusatzbelastung, wenn sich die Emissionen durch Änderung der Anlage nicht ändern oder sinken **und**
 - keine Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass sich durch die Änderung die Immissionen erhöhen, oder
 - **die Ermittlung der Zusatzbelastung ergibt**, dass sich durch die Änderung die Immissionen nicht erhöhen (vernachlässigbare Zusatzbelastung).
-
- **Gestiegene Relevanz Ausbreitungsrechnungen!**

4.1 Die Irrelevanz – neue Systematik

- Irrelevanz als Begriff nur noch in Nr. 4.1 verankert, kein Verweis mehr auf 4.2.2, 4.3.2, 4.4.1, 4.4.3, und 4.5.2
- Irrelevanz, die von Ermittlung von Immissionskenngößen (also neben Zusatzbelastung Ermittlung Vor- und Gesamtbelastung) befreit, bezieht sich auf die Gesamtzusatzbelastung, d. h. die Immissionsbeiträge der Gesamtanlage
- Für Prüfung Genehmigungsfähigkeit Vorhaben wird aber nach wie vor nur die Zusatzbelastung betrachtet (Kriterien für genehmigungsfähige Zusatzbelastungen in 4.2.2, 4.3.2, 4.4.1, 4.4.3, und 4.5.2 <-> „alte Irrelevanzkriterien“)
- Die Behörde soll dadurch in die Lage versetzt werden, bei einer Überschreitung von Immissionswerten durch nachträgliche, auf die verursachenden Bestandsanlagen zielende Anordnungen zielgerichtet gegen die Überschreitung vorzugehen. Als Grundlage dafür ist im Genehmigungsverfahren die Gesamtzusatzbelastung zu ermitteln.

Ablaufschema

Prüfung Schutzpflichten



Fazit– Ermittlungspflichten

- Veränderte Bagatellregelungen
- Differenzierung in Gesamtzusatzbelastung und Zusatzbelastung
- Zusätzlich:
 - Verankerung vormalige Geruchsmissionsrichtlinie als Anhang 7 in neuer TA Luft
 - Beurteilung Stickstoff- und Säureeinträge in Natura 2000-Gebiete und andere schutzbedürftige Flächen (Anhang 8 und Anhang 9)

Gestiegene Relevanz Ausbreitungsrechnungen!

Neue Irrelevanzregeln -> gewachsener Bedarf, Vorbelastung zu berücksichtigen, ggf. Messungen

▶ Ausbreitungsrechnungen

Was genau hat sich denn in der Immissionsprognose verändert?

MÜLLER-BBM

Anhang 2: Ausbreitungsrechnung – was ändert sich

- Deposition:
 - mehr gasf. Komponenten berücksichtigt.
 - Nasse Deposition, für gasf. anorganische Verbindungen und Stäube
- Veränderungen an Beschreibung der bodennahen Atmosphäre / Turbulenzparametrierung sowie zu verwendender Datengrundlagen (z_0 , Wetterdaten)
- Verändertes Überhöhungsmodell, stärkere Sensitivität gegenüber Rauigkeit
- Neue Systematik Schornsteinhöhenbestimmung (wenn Sie heute nichts mehr vorhätten...)
- Mehr: siehe Foliensatz

▶ Das System der Immissionsprognose im Stresstest

Was bedeutet das für das System der Immissionsprognose?

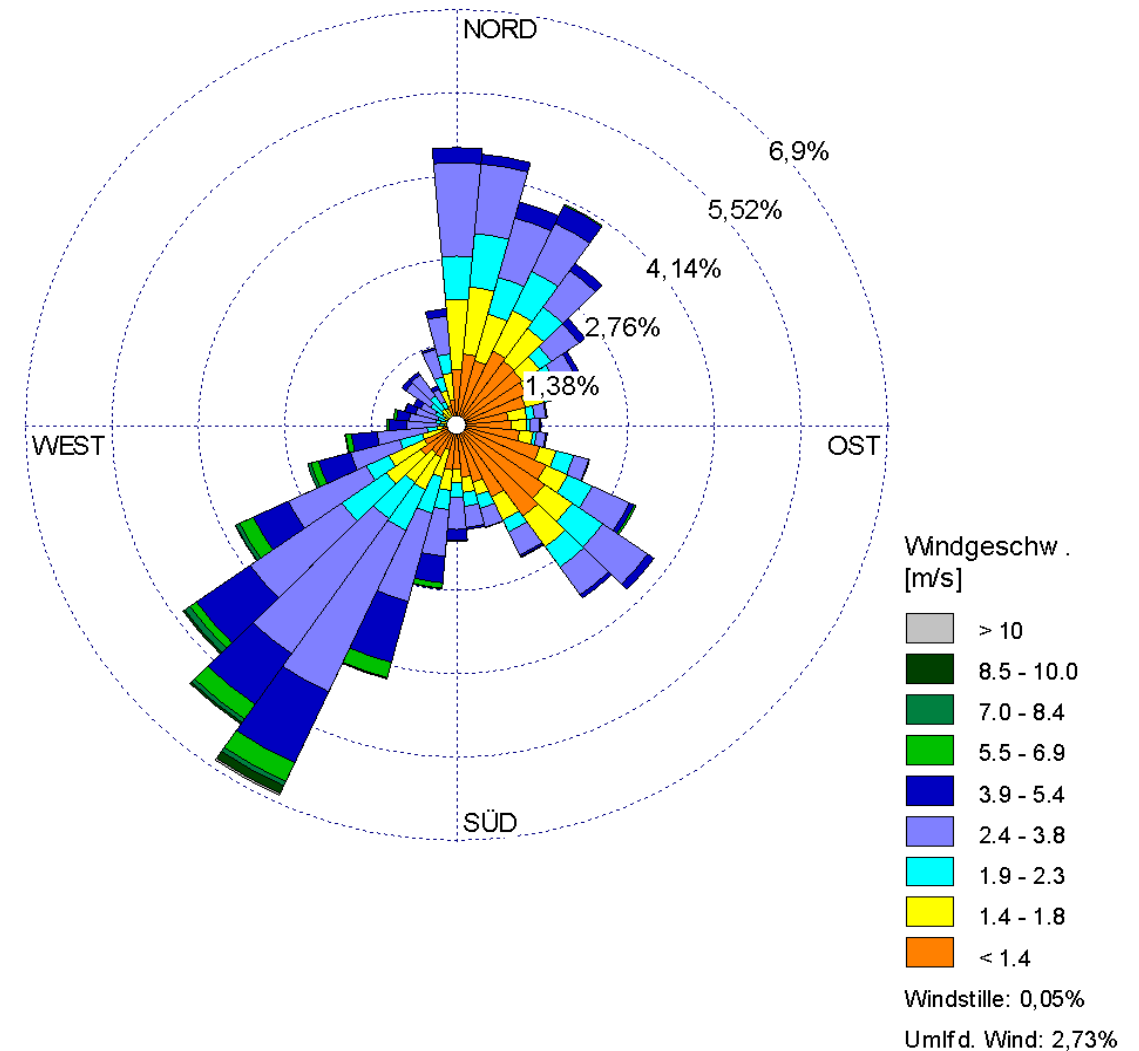
MÜLLER-BBM

Fallbeispiel – 17. BImSchV, < 50 MW

- **Trockene Rauchgaswäsche** mit $\text{Ca}(\text{OH})_2$ und Herdofenkoks, Gewebefilter
- **Schornsteinhöhe (TA Luft 2021):** 42 m (baulich bedingt, hinreichende Verdünnung: 34 m)
- **Randbedingungen:** dq: 1,7 m, vq: 13 m/s, tq: 150 °C, zq: 0,101 kg/kg
- **Emissionsbegrenzungen 17. BImSchV, O₂-Bezug 11 Vol.-% (tr.):**
 - NO_x: 200 mg/m³ (Tag, Jahr, kont. Messung)
 - SO_x: 50 mg/m³ (Tag, Jahr, kont. Messung)
 - Hg: 0,03 mg/m³ (Tag, Jahr, kont. Messung)
 - Cd, Tl: Summenwert: 0,05 mg/m³ (Einzelmessung)
 - Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn: Summenwert 0,5 mg/m³ (Einzelmessung)
 - As, BaP, Cd, Co, Cr(VI): Summenwert: 0,05 mg/m³ (Einzelmessung)
 - Dioxine, Furane und dlPCB (Anhang 2): 0,1 ng/m³ (Einzelmessung)
- **Korngrößenansätze staubgebundene Schadstoffe:**
 - „TA Luft 2002“: 63 % pm-1, 27 % pm-2, 10 % pm-u (extrem konservativ)
 - „TA Luft 2002“: 70 % pm-1, 30 % pm-2, 0 % pm-u (realitätsnäher)
 - „TA Luft 2021“: 30 % pm-1, 70 % pm-2, 0 % pm-u (TA Luft-Konvention PM₁₀)

Meteorologische Daten, Windfelder

- AKTerm: Offenbach –Wetterpark, 2009
- Niederschlagsdaten: UBA, 669 mm, 875 h
- $z_0 = 1 \text{ m}$
- Berechnung mit Gebäuden (DMK), ohne Gelände
- 6fach geschachteltes Gitter, 4 m bis 128 m
- Berechnung mit
 - AUSTAL2000 und
 - AUSTAL 3.1.2

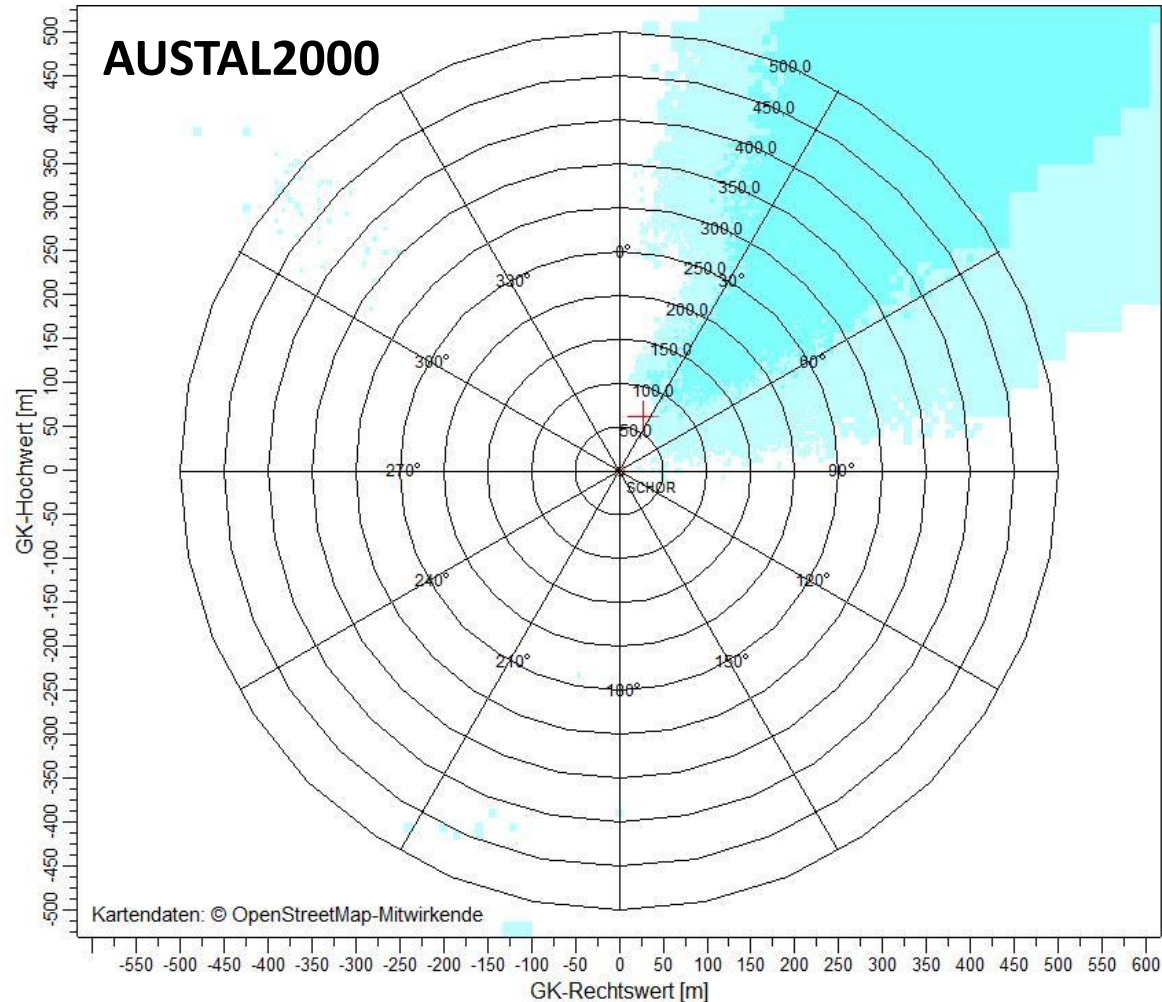


Immissionsmaxima gasf. Schadstoffe: neue/alte TA Luft.

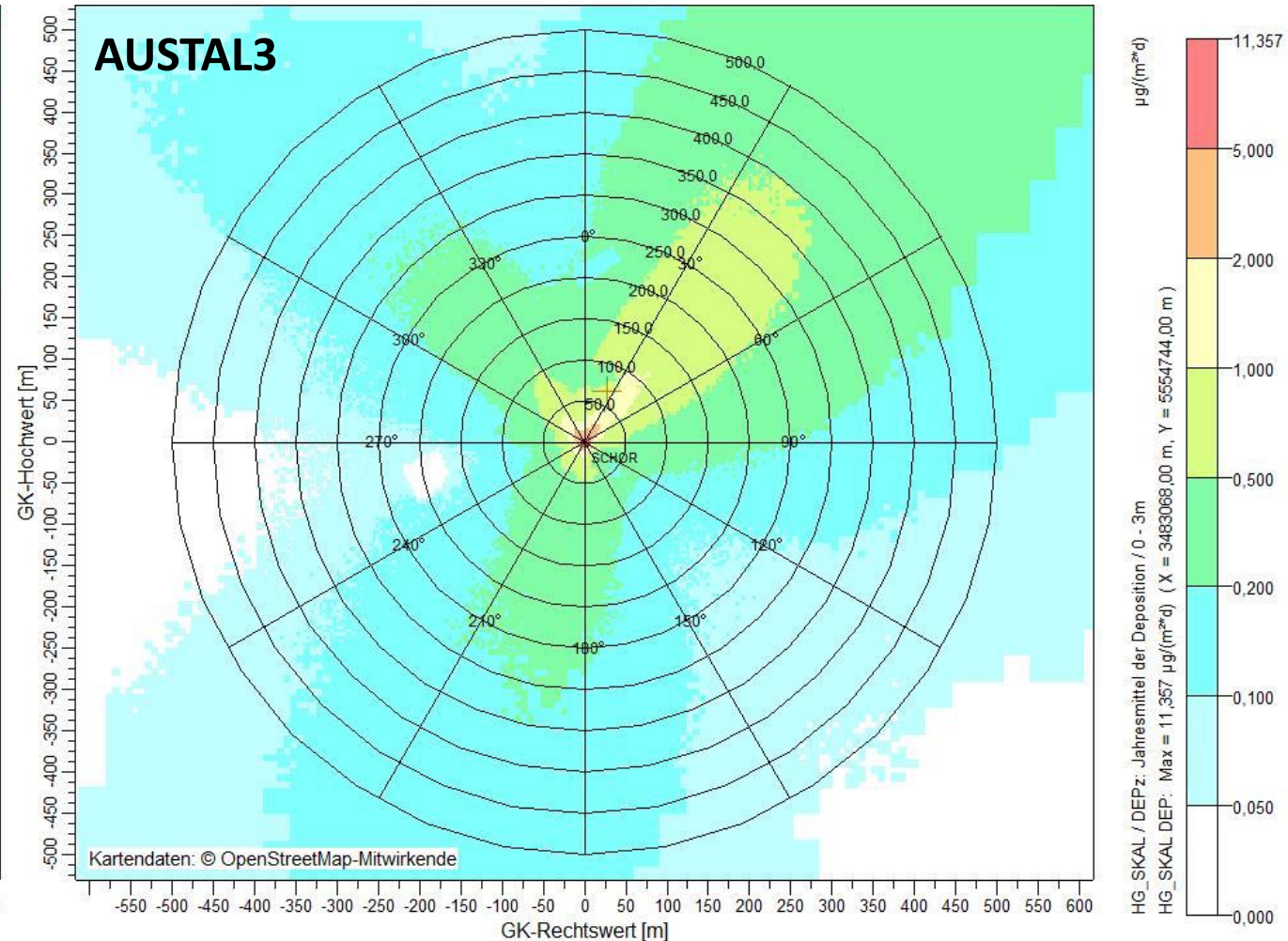
	SO ₂ IW: 50 µg/m ³		NO ₂ IW: 40 µg/m ³		NO _x IW: 30 µg/m ³	
Rauigkeitslänge	1 m	0,5 m	1 m	0,5 m	1 m	0,5 m
TA Luft 2002						
IJZmax	0,7 µg/m ³	0,6 µg/m ³	0,3 µg/m ³	0,3 µg/m ³	2,7 µg/m ³	2,5 µg/m ³
% IW	1%	1%	1%	1%	9%	8%
Abstand zur Quelle	420 m	189 m	206 m	189 m	402 m	189 m
Ta Luft 2021						
IJZmax	2,1 µg/m ³	1,4 µg/m ³	1,0 µg/m ³	0,7 µg/m ³	8,7 µg/m ³	6,0 µg/m ³
% IW	4%	3%	3%	2%	29%	20%
Abstand zur Quelle	170 m	189 m	98 m	189 m	182 m	189 m

Quecksilber (als hg), IW: 1 $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$

AUSTAL2000

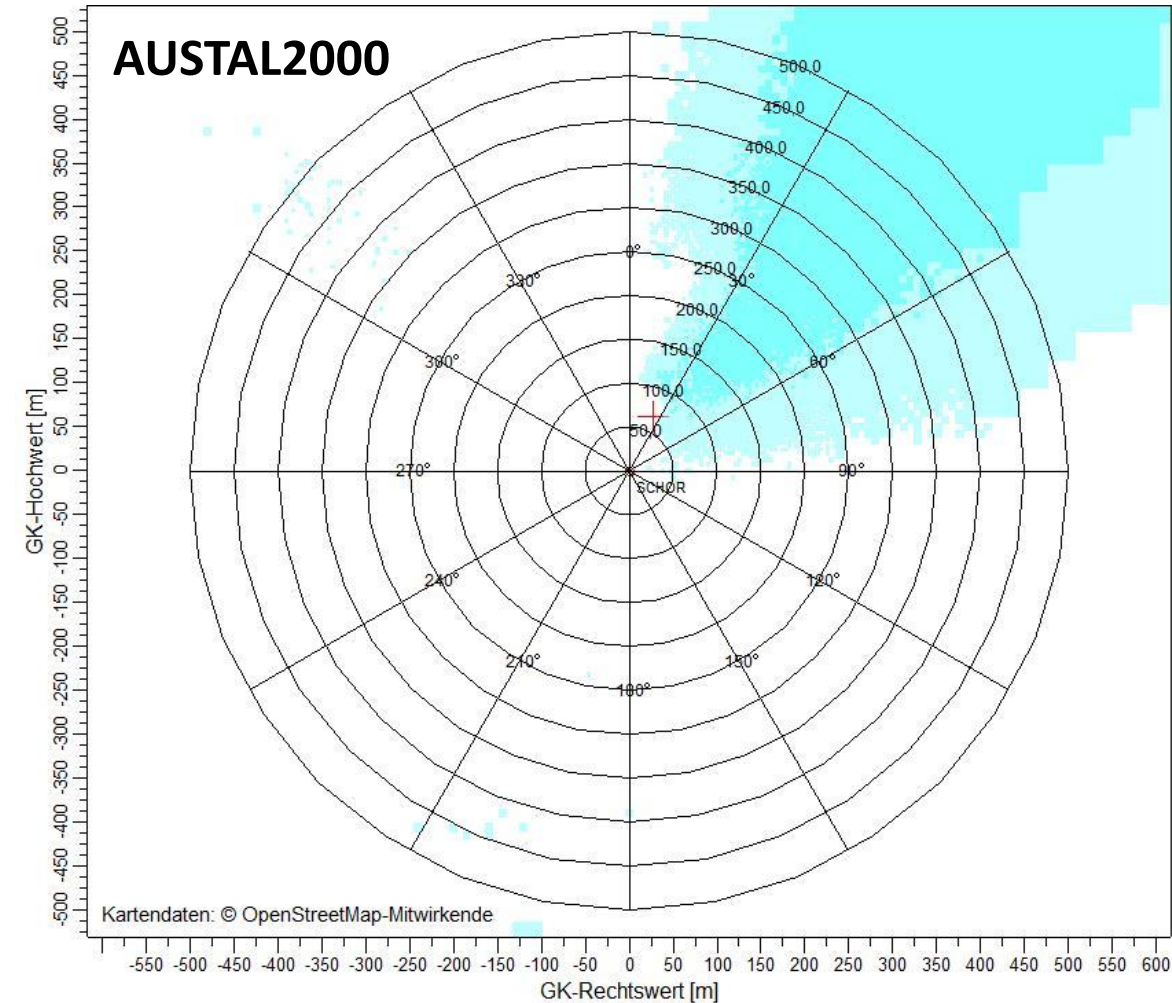


AUSTAL3

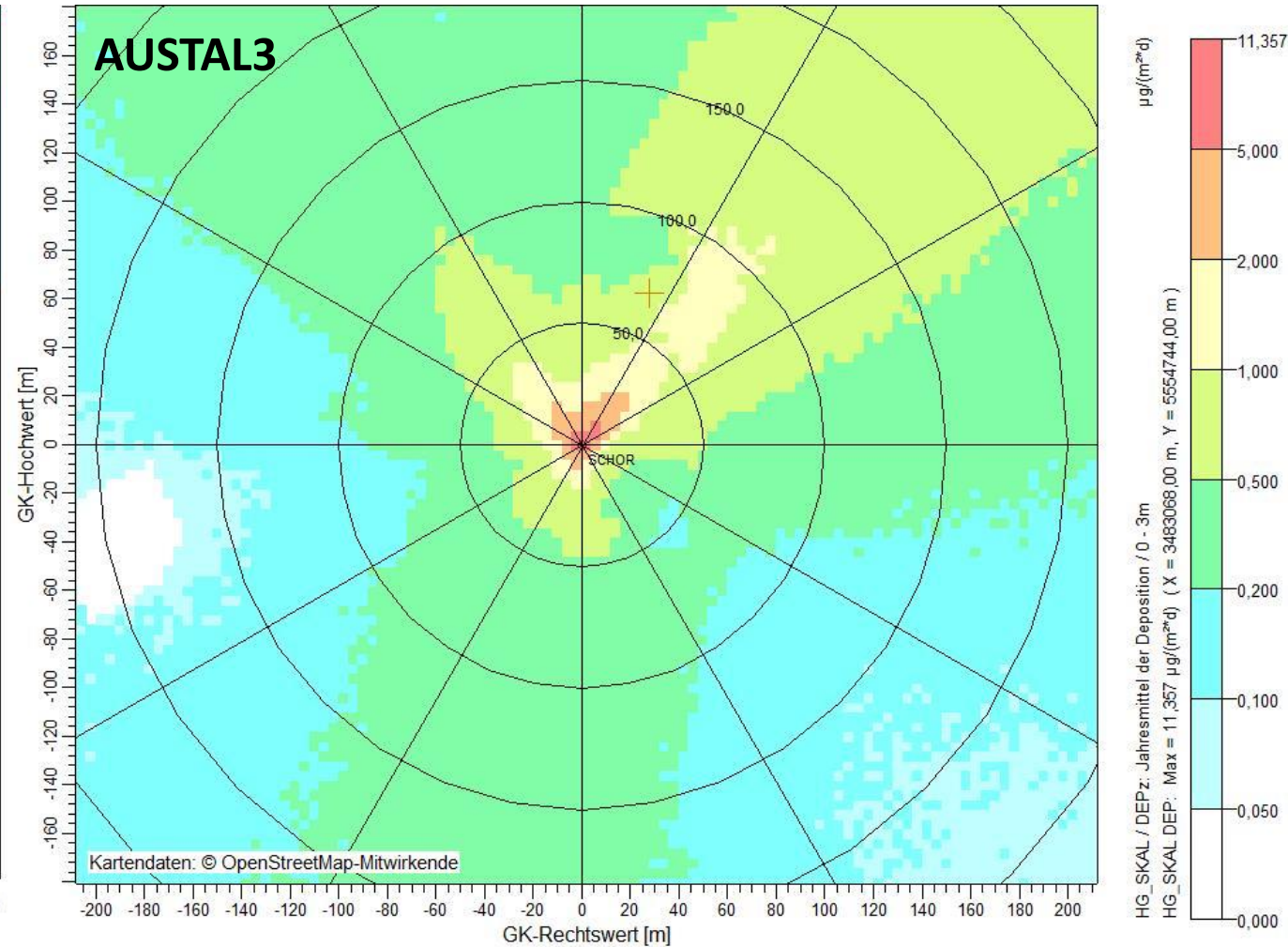


Vergleich, Quecksilber (als hg), IW: 1 $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$

AUSTAL2000



AUSTAL3



Überblick Ergebnisse, Immissionsmaxima, Deposition

	Cadmium				Quecksilber	
Korngrößenverteilung pm-1:pm-2:pm-u	63-27-10	30-70-0	70-30-0		gasförmig, hg	
TA Luft 2002, Gesamt-Deposition						
IW: 2 µg/(m ² d)	0,62 µg/(m ² d)	0,40 µg/(m ² d)	0,20 µg/(m ² d)		IW: 1 µg/(m ² d)	0,18 µg/(m ² d)
% IW	31%	20%	10%		% IW	18%
Ta Luft 2021, Gesamt-Deposition						
IW: 2 µg/(m ² d)	18,0 µg/(m ² d)	19,9 µg/(m ² d)	11,5 µg/(m ² d)		IW: 1 µg/(m ² d)	11,34 µg/(m ² d)
% IW	902%	995%	577%		% IW	1134%
Ausdehnung Überschreitung	250 m	140 m	25 m			120 m
Ta Luft 2021, nur trockene Deposition						
IW: 2 µg/(m ² d)	1,98 µg/(m ² d)	1,30 µg/(m ² d)	0,67 µg/(m ² d)		IW: 1 µg/(m ² d)	0,58 µg/(m ² d)
% IW	99%	65%	34%		% IW	58%

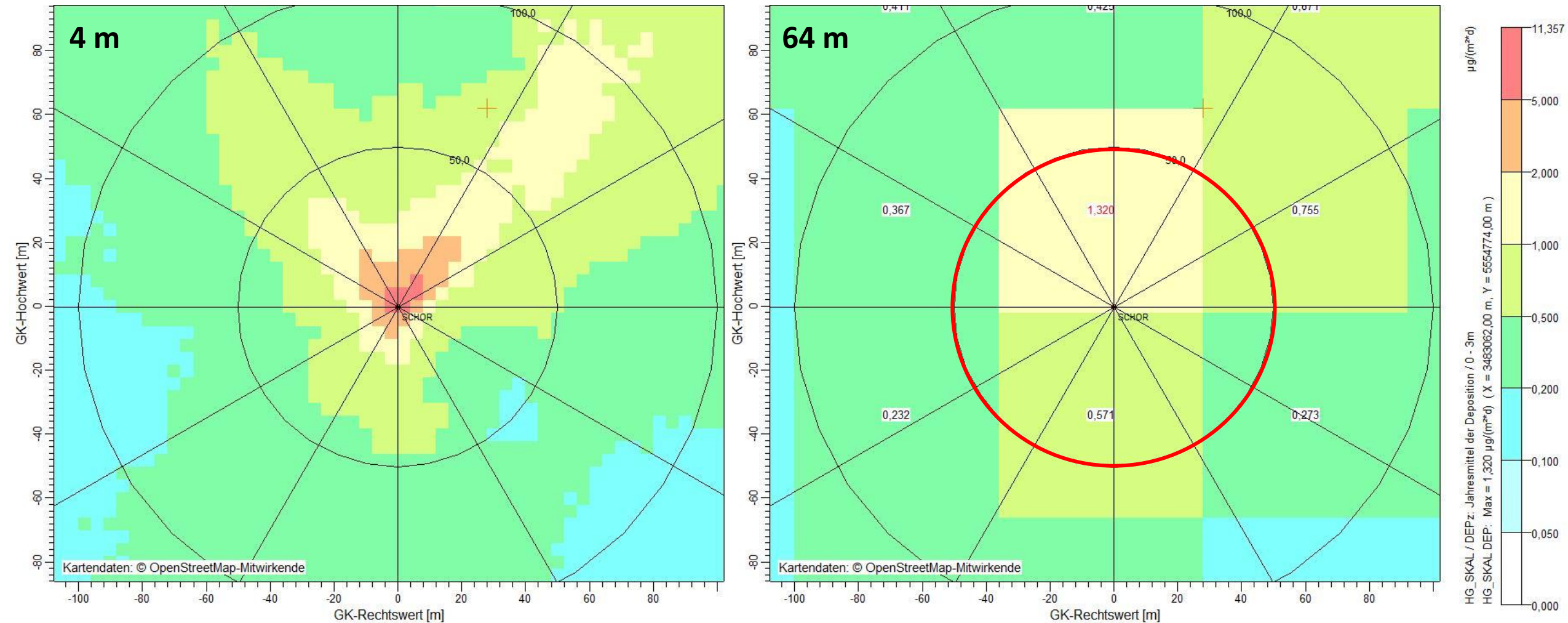
Befunde (Schwerpunkt Deposition)

- Nasse Deposition liefert aufgrund fehlender Verdriftung extrem hohe und unrealistische Spitzen unmittelbar neben hohen Quellen – senkrechte Projektion von Fahne zu Boden
- Auch die trockene Deposition sowie die Spitzenwerte der bodennahen Konzentrationen nehmen – bei ansonsten gleichartigen Ansätzen – im Vergleich zu AUSTAL2000 deutlich zu (im Beispiel Faktor 3 bis 4, trotz Abreicherung durch Auswaschung)
- Rechnerische Überschreitungen Deposition **nicht** auf Quellabstände $< h_q$ beschränkt
- Erhebliche Sensitivität gegenüber Korngröße, realistischere als die bislang etablierten Ansätze führen aber noch immer zu problematischen Ergebnissen.
- Auch eine Aufteilung des Summengrenzwerts für Cd + Tl auf die beiden Stoffe bedingt selbst bei der günstigsten Korngrößenverteilung Überschreitung im näheren Schornsteinumfeld.

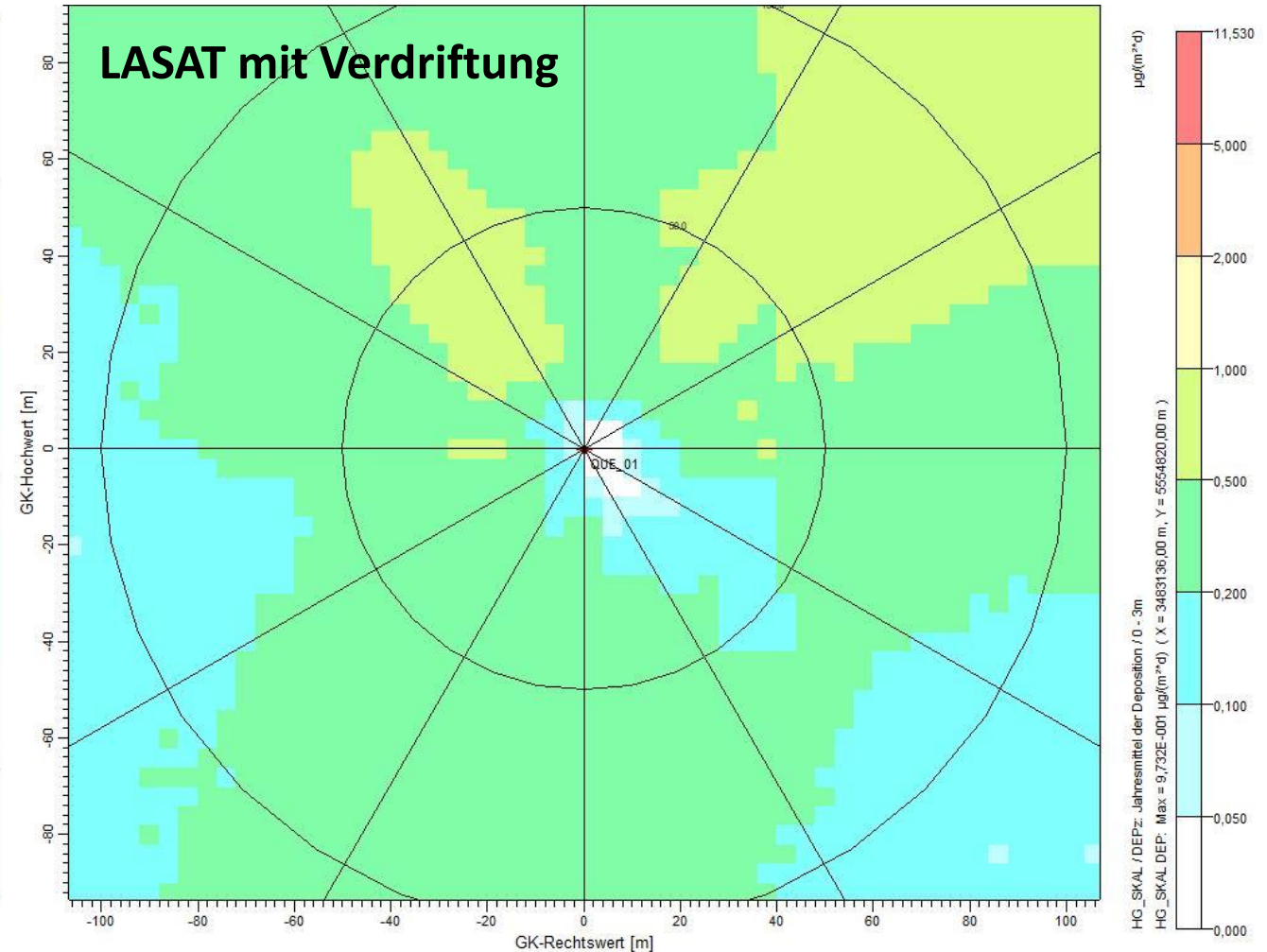
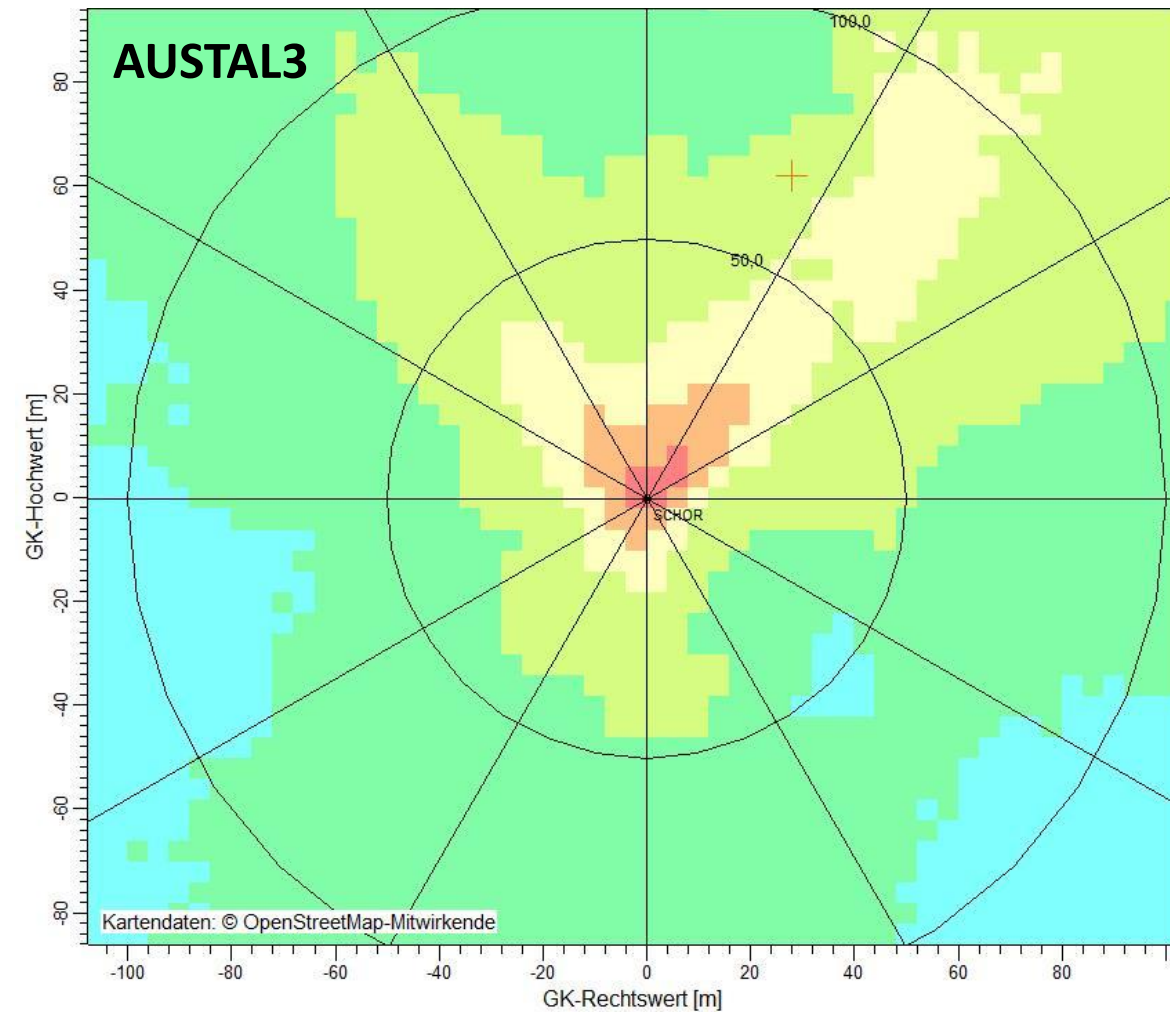
Was tun? Einige Gedanken

- **„Heiße“ Diskussionen: Ist das neue Modell „falsch“?**
„So hohe Depositionen werden um solche Quellen herum doch gar nicht gemessen!“
Nasse Deposition findet tatsächlich statt und spielt eine Rolle!
- **Messkampagnen und Messdaten/Modellvergleiche in Ausführung und Planung, die validierende Rückschlüsse ermöglichen sollen**
- **Kurzfristige „Lösung“ der Nahbereichsproblematik?**
 - Hinweis AUSTAL-FAQ
 - Tropfenverdriftung explizit berücksichtigen (Zweite Jahreshälfte 2022 <-> leider noch nicht in AUSTAL (Mitte 2023), aber bereits in LASAT)
 - Bis dahin: LASAT nutzen!!! Flächenmittelung im Nahbereich (LAI-Lösungsansatz, siehe Foliensatz)???

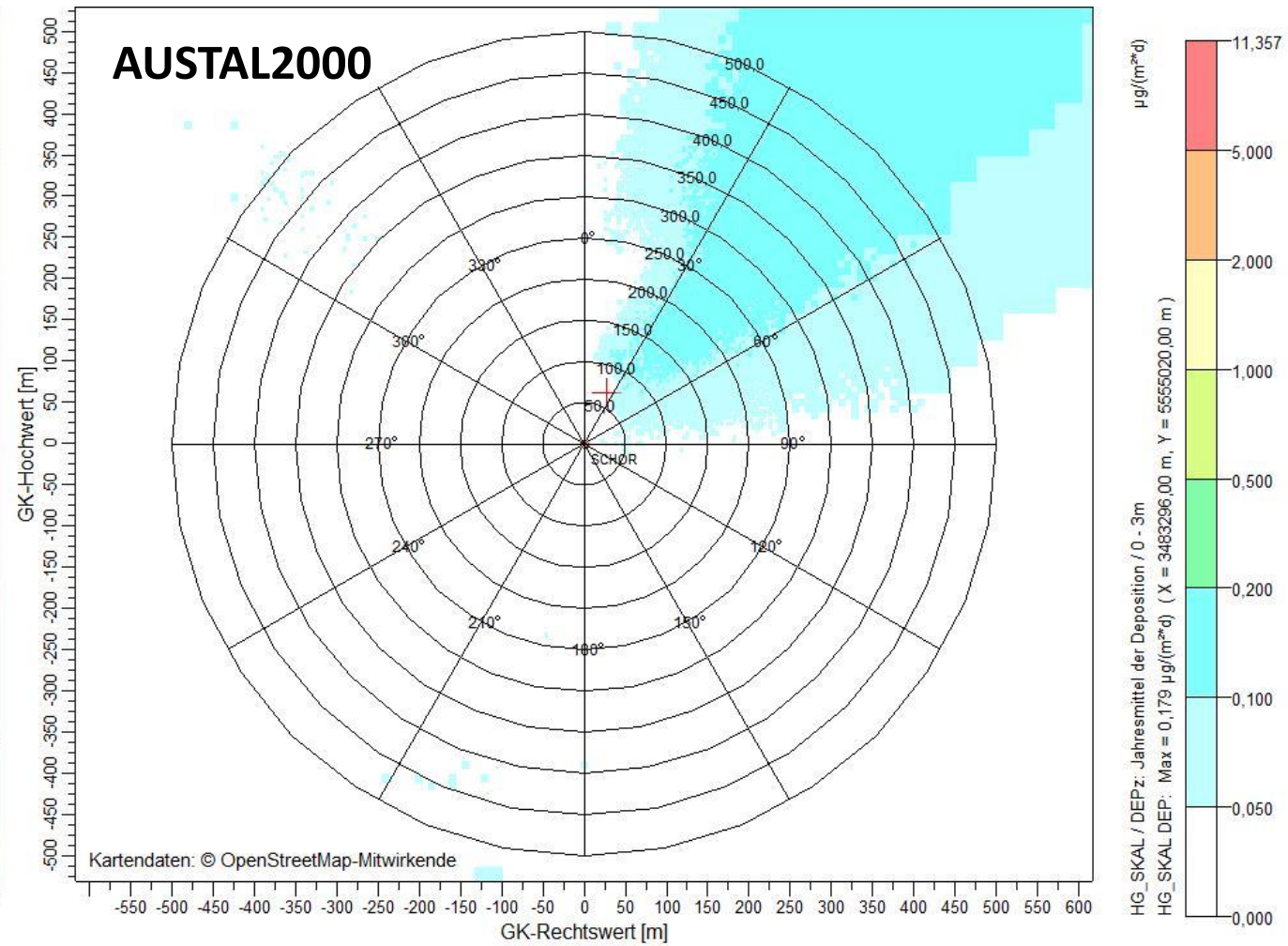
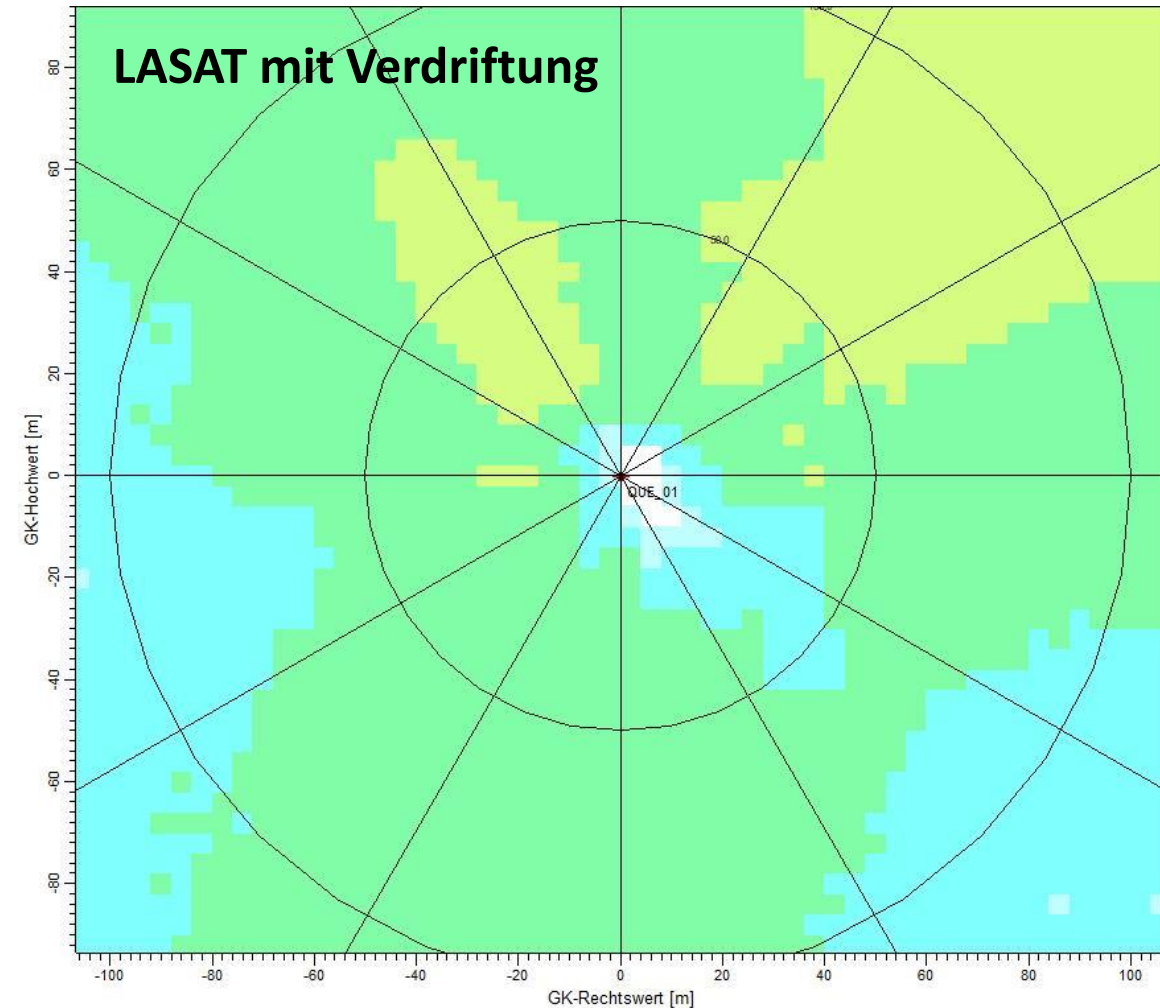
Punktbezug TA Luft vs. Aufrasterung / Mittelung



Ohne (AUSTAL 3) und mit (LASAT) Verdriftung



mit (LASAT) Verdriftung vs. AUSTAL 2000



Überblick Immissionsmaxima, Deposition, Verdriftung

	Cadmium				Quecksilber	
Korngrößenverteilung pm-1:pm-2:pm-u	63-27-10	30-70-0	70-30-0		gasförmig, hg	
TA Luft 2002, Gesamt-Deposition						
IW: 2 µg/(m ² d)	0,62 µg/(m ² d)	0,40 µg/(m ² d)	0,20 µg/(m ² d)		IW: 1 µg/(m ² d)	0,18 µg/(m ² d)
% IW	31%	20%	10%		% IW	18%
Ta Luft 2021, Gesamt-Deposition						
IW: 2 µg/(m ² d)	2,5 µg/(m ² d)	2,0 µg/(m ² d)	1,1 µg/(m ² d)		IW: 1 µg/(m ² d)	0,97 µg/(m ² d)
% IW	125%	99%	53%		% IW	97%
Ausdehnung Überschreitung	50-200 m					
Ta Luft 2021, nur trockene Deposition						
IW: 2 µg/(m ² d)	1,95 µg/(m ² d)	1,29 µg/(m ² d)	0,66 µg/(m ² d)		IW: 1 µg/(m ² d)	0,58 µg/(m ² d)
% IW	98%	64%	33%		% IW	58%

Fragen

- Berücksichtigung Tropfenverdriftung wird zu realistischeren Ergebnissen im Nahbereich führen, Probleme aber nicht in „Wohlgefallen“ auflösen können.
- **Mitberücksichtigung nasse Deposition: Ursache oder Brennglas?**
 - Ist die nasse Deposition als Prozess (also der Auswaschvorgang, in Verbindung mit dem senkrechten Regenfall) alleinige oder überwiegende Ursache des Problems?
 - Oder nur ein neu eingeführter Indikator, der bereits bestehende oder an anderer Stelle neu eingebrachte ‚Probleme‘ des Modellsystems, die bislang kaschiert blieben, wie ein Brennglas offenbart?

Wozu Ausbreitungsrechnungen?

- In meisten Fällen: Prognose der Auswirkungen noch nicht realisierter Vorhaben (Errichtung neuer Anlagen oder Änderung bestehender Anlagen)
- Typischerweise Betrachtung eines Antragsgegenstands, nicht einer realen Situation
- **Ziel/Anspruch:** Auf Basis der Prognose muss Beurteilung der Erfüllung der Schutzpflichten gemäß Nr. 4 TA Luft als Grundlage für rechtssichere Genehmigungsentscheidung möglich sein
- Bedarf eines **robusten** und von (möglichst) allen Beteiligten des Prozesses **akzeptierten Modellsystems**
- **Unsicherheiten** begegnet durch
 - Umgang mit modellbed. stat. Unsicherheit gemäß Anhang 2 TA Luft
 - Konventionen (zumeist konservativ)
 - konservative Ansätze

Die „konservative“ Modellkette

- **Emissionen:** *bei bestimmungsgemäßem Betrieb einer Anlage unter den für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen auftretende Emission*
-> **konservative** Betriebszeiten, **ungünstigster** Betriebszustand, Grenzwertausschöpfung (Messregime!), **ungünstige** Abgasrandbedingungen -> **pessimale Darstellung eines Antragsgegenstands**
- **Konservative** Korngrößenverteilung und Speziation – **alte Literaturdaten**
- **Konservative** Parametrierung Ausbreitungsprozesse...
- Viele der im Rahmen des Systems Immissionsprognose nach Anhang 3 TA Luft 2002 etablierten Ansätze bereits zu impliziten Konventionen geworden (Behörden, Öffentlichkeit)
- **Aber:** Methodisch bedingte Brüche beim Übergang zu neuer TA Luft: „Neues Modell – neue Ergebnisse, und neue, teils enorme Sensitivitäten (z_0 , Abgasfeuchte... eigene Veranstaltung)“
- **Das System Immissionsprognose nach TA Luft muss sich neu finden.**

Was tun? Einige Gedanken

- **Validierung des Gesamtmodellsystems** notwendig: **Akzeptanz** (Betreiber, Behörden, Öffentlichkeit) der Ergebnisse und der daraus abgeleiteten Entscheidungen
- **Betriebserwartungswerte (Beispiel)**
 - Grenzwert Cd + Tl: 0,05 mg /m³, Transferrechnung: Cd (JMW): 0,0005 (Faktor 100!)
 - Grenzwert Hg: 0,03 mg/m³, Messwerte: 0,00003 mg/m³ (Faktor 1.000!)
- **Gedanke:** ist das Ausbreitungsmodell tatsächlich verantwortlich für die unrealistischen Ergebnisse?
 - erste systematische Auswertergebnisse deuten daraufhin, dass mit dem neuen Modell mit realistischen Emissionsansätzen durchaus realistische Immissionen berechnet werden können
- **Problem:** wie können Betriebserwartungswerte in Grenzwerten abgebildet und überwacht werden, gerade bei Stoffen, die nicht **direkt** der kontinuierlichen Überwachung zugänglich sind.

▶ Aufgaben Messtechnik

Was geht das die Messtechnik an?

MÜLLER-BBM

Viel zu tun für die Messtechnik - Immissionen

- Irrelevanzen insbesondere für die Deposition von Quecksilber und Staubinhaltsstoffen viel häufiger überschritten -> Erfordernis Vorbelastungsmessungen!
- Gerade bei komplexen Bestandsstandorten können Messungen zur Validierung des Standortmodellsystems / der Prognoseansätze sinnvoll/hilfreich sein
 - **Exkurs: Gerüche Emissionsmassenstrom vs. Immissionsrelevante Quellstärke**
- Bei Anlagen, für die Genehmigungsfähigkeit nur über Betriebserwartungswerte für die Emissionen herleitbar war, die sich einer direkten Überwachung entziehen, kommen (im Bescheid festgelegte) Monitoring-Messungen nach Inbetriebnahme in Betracht
- **Ggf. liefern diese Messungen auch Grundlagen für die weitergehende Validierung des Gesamtmodellsystems**

Viel zu tun für die Messtechnik - Emissionen

- Korngrößenverteilungen
 - Gesamtstaub
 - Differenziert nach Staubinhaltsstoffen (flüchtige vs. schwer flüchtige SIS)
- Speziationen
- Entwicklung Überwachungspraxis
 - Können kontinuierlich messbare Proxy-Größen gefunden und abgesichert werden, mit denen Betriebserwartungswerte für das Jahresmittel nicht kontinuierlich messbarer Größen überwacht werden können?

▶ Fazit

MÜLLER-BBM

Auswirkungen auf die Praxis

- Ermittlungsumfänge v. a. (aber nicht nur) in Änderungsgenehmigungsverfahren durch reduzierte Bagatellmassenströme und veränderte Irrelevanzregeln teils deutlich erhöht
- Methodische Veränderungen bedingen neue, teils interpretationsbedürftige Ergebnisse
 - Sowohl im Betrag als auch der räumlichen Verteilung der berechneten Immissionsbeiträge
 - Neue Betroffenheiten gerade im Nahbereich durch nasse Deposition
 - Genehmigungs- und Überwachungspraxis ist zu hinterfragen – Betriebserwartungswerte statt Grenzwerte? Wie können Jahreswerte für nicht kontinuierlich messbare Größen überwacht werden?
 - Bedarf aktueller Emissionsmessdaten, nicht nur zu Konzentrationen/Massenströmen, sondern auch (stoffspezifischer) Korngrößenverteilungen, Speziationen etc.
 - Neue Überwachungspraxis für nicht kontinuierlich messbare Größen
 - Mehr Immissionsmessungen erforderlich (Vorbelastung, Monitoring in Betriebsphase)

**Das System Immissionsprognose nach TA Luft muss sich neu finden...
und das hat erwartbar auch Auswirkungen auf die Messtechnik!!!**

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
15.03.2023



MÜLLER-BBM

Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

www.muellerbbm.de

Niederlassung Frankfurt

Kleinbahnweg 4
63589 Linsengericht

Dipl.-Geoökol. Michael Kortner

Telefon: +49(6051)6183 26

Mail: Michael.Kortner@mbbm.com